

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

**Offenlegungsschrift**  
**DE 43 42 006 A 1**

Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 K 25/04**  
B 60 R 16/02

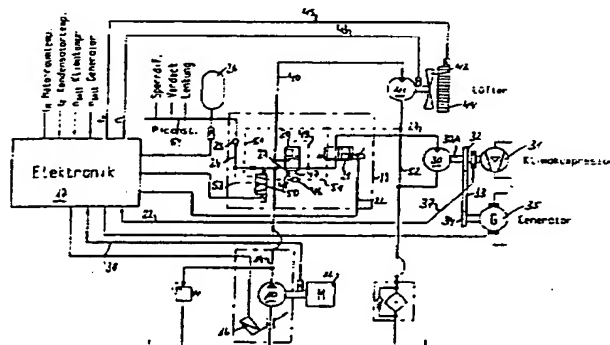
② Aktenzeichen: P 43 42 006.0  
 ② Anmeldetag: 9. 12. 93  
 ④ Offenlegungstag: 14. 6. 95

**71) Anmelder:**  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

**(72) Erfinder:**  
**Altmann, Uwe, Dipl.-Ing., 71701 Schwieberdingen,**  
**DE; Loedige, Heinrich, Dipl.-Ing., 71665 Vaihingen,**  
**DE**

## ⑤④ Hydraulisches Bordnetz für Fahrzeuge

(57) Das hydraulische Bordnetz für ein Fahrzeug weist wenigstens eine Pumpe (10, 11) auf, die von der Brennkraftmaschine des Fahrzeugs angetrieben ist. Die Pumpen versorgen mehrere Hydromotoren (30, 41) zum Antrieb von Nebenaggregaten des Fahrzeugs, zum Beispiel Lüfter (42), Klimakompressor (31), Generator (35). Zum wirtschaftlichen Betrieb dieser Verbraucher weist das Bordnetz einen Stromregler (19) mit Druckwaage (20) auf und ein mit dieser in Wirkverbindung stehendes, elektrisch proportional einstellbares Wegeventil (21). Am Stromregler wird der Volumenstrom eingestellt, der die Drehzahl an Generator und Klimakompressor bestimmt. An der Pumpe (10) wird der Volumenstrom erzeugt. Die Differenz zwischen Pumpenstrom und Volumenstrom über den Stromregler bestimmt die Drehzahl am Lüfter. Die Pumpe weist in ihrer Saugleitung eine Saugdrossel (16) auf. Zur Steuerung ist noch ein elektronisches Steuergerät (17) vorgesehen.



**BEST AVAILABLE COPY**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

**BUNDESDRUCKEREI 04. 95 508 024/155**

11/29

**DE 43 42 006 A 1**

**DE 43 42 006 A 1**

**Hydraulic main circuit for vehicle**

Patent Number: DE4342006  
Publication date: 1995-06-14  
Inventor(s): LOEDIGE HEINRICH DIPL ING (DE); ALTMANN UWE DIPL ING (DE)  
Applicant(s): BOSCH GMBH ROBERT (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4342006  
Application Number: DE19934342006 19931209  
Priority Number(s): DE19934342006 19931209  
IPC Classification: B60K25/04; B60R16/02  
EC Classification: B60H1/00J2, B60R16/08, F15B11/16, F15B11/17  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

A hydraulic circuit includes a pump (10) driven by the engine to supply hydromotors for the fan (41,42) and air-conditioning compressor (30,31) plus a flow regulator (19). This has a piston manometer (20) working together with a proportional valve (21). The pump has a inlet throttle (16). The A/C compressor's hydromotor has a 2/2 valve (50), through which the flow controller is adjusted so that in conjunction with a pressure store (26), a constant flow is assured. The inlet throttle has an electronic control unit receiving different signals from the hydraulic circuit and sending signals to the proportional valve. The fan has a pressure relief valve (62).

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem hydraulischen Bordnetz nach der Gattung des Hauptanspruchs. Hierbei handelt es sich im wesentlichen um den hydraulischen Antrieb von Nebenaggregaten in einem Kraftfahrzeug. Der Grund dafür ist darin zu sehen, daß bei größer werden dem Leistungsbedarf der Nebenaggregate, wie zum Beispiel Generator, Kühlgebläse und Klimakompressor bei verringerten Leerlaufdrehzahlen des Verbrennungsmotors und zunehmendem Anteil des Leerlaufs im Drehzahlkollektiv Automobilhersteller nach Alternativen für den Riemetrieb der Nebenaggregate suchen. Eine Möglichkeit, die Drehzahl der Nebenaggregate von der Drehzahl des Verbrennungsmotors unabhängig zu machen, ist der hydraulische Antrieb der Nebenaggregate mit veränderlicher Übersetzung. Eine Reihe derartiger hydraulischer Bordnetze ist bereits bekannt geworden, sie haben aber den Nachteil, daß sie noch zu aufwendig und noch nicht wirtschaftlich genug sind.

## Vorteile der Erfindung

Das hydraulische Bordnetz für Fahrzeuge mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß es weiterhin vereinfacht ist gegenüber bekannten derartigen Anlagen und damit besonders wirtschaftlich betrieben werden kann. Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung. Ein weiterer Vorteil der aufgezeigten Antriebslösungen für die Nebenaggregate ist die getrennte Leistungsregelung der einzelnen Leistungsaggregate entsprechend ihres Leistungsbedarfs, und zwar unabhängig von der Drehzahl des Verbrennungsmotors. Geräusche und Energieverluste bei nicht benötigter Leistung durch hohe Drehzahl der Nebenaggregate werden vermieden. Andererseits kann, wenn nötig, auch bei Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors den Nebenaggregaten eine höhere Leistung entnommen werden.

## Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung wiedergegeben. Letztere zeigt in Fig. 1 in schematischer Darstellung ein hydraulisches Bordnetz für einen PKW, in den Fig. 2 bis 10 hydraulische Bordnetze für LKW, ebenfalls in schematischer Darstellung.

## Beschreibung der Erfindung

In Fig. 1 ist mit 10 eine Pumpe mit konstantem Fördervolumen bezeichnet, die von der Brennkraftmaschine 12 eines Fahrzeugs angetrieben ist. Die Pumpe 10 fördert in eine Leitung 14, welche Druckmittel zu weiter unten bezeichneten Hydromotoren leitet. In der Saugleitung 15 der Pumpe 10 ist eine Saugdrossel 16 angeordnet, die von einem elektronischen Steuergerät 17 her nach bestimmten Kriterien eingestellt wird.

Die Leitung 14 führt zu einem Stromregler 19, der erfindungsgemäß wesentlich dadurch vereinfacht ist, daß er lediglich über eine Druckwaage 20 und ein elektrisch proportional einstellbares Wegeventil 21 verfügt.

Dieses wird über eine elektrische Leitung 22 ebenfalls vom elektronischen Steuergerät 17 her angesteuert. Die Leitung 14 verzweigt sich einerseits in eine Leitung 24, die über ein Rückschlagventil 25 zu einem Druckspeicher 26 führt, andererseits führt eine Leitung 27 zur Druckwaage 20 und von dieser über das Wegeventil 21 zu einem Hydromotor 30, der den Klimakompressor 31 des Fahrzeugs antreibt. An die Ausgangswelle des Hydromotors 30 ist eine Riemenscheibe 32 angeflanscht, welche über einen Keilriemen 33 eine Riemenscheibe 34 zum Antrieb des Generators 35 des Fahrzeugs antreibt. Die Drehzahl der Ausgangswelle 30A des Hydromotors wird über eine elektrische Leitung 37 dem elektronischen Steuergerät 17 signalisiert. Diesem wird über eine elektrische Leitung 38 auch die Drehzahl der Brennkraftmaschine 12 eingegeben.

An den Ausgang der Druckwaage 20 ist eine Leitung 40 angeschlossen, die zu einem Hydromotor 41 führt, welcher den Lüfter 42 der Brennkraftmaschine antreibt. Dessen Drehzahl wird über eine elektrische Leitung 43 dem elektronischen Steuergerät 17 mitgeteilt, ebenfalls die Temperatur des Kühlers 44 über eine elektrische Leitung 45.

An das Wegeventil 21 ist eine erste Steuerleitung 47 angeschlossen, welche an der einen Seite der Druckwaage 20 mündet, auf welche auch eine Reglerfeder 48 einwirkt. Auf die gegenüberliegende Seite wirkt der Druck aus einer Steuerleitung 49, welche an die Leitung 27 angeschlossen ist, und zwar an einer Stelle hinter der Druckwaage. Der Steuerölstrom für die Druckwaage kann mit Hilfe eines vom elektrischen Steuergerät 17 angesteuerten 2/2-Wegeventils 50 abgesperrt werden, an dem eine von dem Wegeventil 21 ausgehende, an die Steuerleitung 47 angeschlossene und ein Wechselventil 46 enthaltende Steuerleitung 51 mündet, welche weiterführt zur Rücklaufleitung 52 der Hydromotoren 41 und 30. An das Wegeventil 50 führt außerdem noch eine an die Förderleitung 14 angeschlossene Leitung 53.

An den Druckspeicher 26 können über Anschlüsse 54 Konstantstromverbraucher des Fahrzeugs angeschlossen werden. Das elektronische Steuergerät 17 erhält auch noch Eingaben über die Motorraumtemperatur, die Kondensatortemperatur, den Klimakompressor, den Generator und nach Bedarf auch noch andere Zustandsgrößen, auf welche nicht alle eingegangen ist. Dies ist durch Pfeile gekennzeichnet.

Durch die Verwendung der elektrisch verstellbaren Saugdrossel 16 an der als Radialkolbenpumpe ausgebildeten Pumpe 10 mit konstantem Fördervolumen und der Verwendung der 3-Wege-Druckwaage 20 sowie des Wegeventils 21 kann ein aufwendiger Stromregler entfallen. Am vereinfachten Stromregler 19 wird der Volumenstrom eingestellt, der die Drehzahl am Generator 35 und am Klimakompressor 31 bestimmt. An den Pumpen 10 und 11 wird der Summenvolumenstrom erzeugt. Die Differenz zwischen Pumpenstrom der Pumpe 10 und Volumenstrom über den Stromregler 19 bestimmt die Drehzahl am Hydromotor 41 und damit am Lüfter 42. Die Druckwaage 20 wird über die beiden Steuerleitungen 47 und 49 beaufschlagt und so eingestellt, daß sie für eine bestimmte Drehzahl am Lüfter sorgt. Durch Absperren des Steuerölstroms mit Hilfe des Wegeventils 15 läßt sich das Konstantdrucknetz 54 mit Hilfe des Druckspeichers 26 laden. Das Wechselventil 46 sorgt für einen störungsfreien Betrieb der Druckwaage 20.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 weist zwei Pumpen auf, nun aber ohne Saugdrosselregelung der Pumpe 10. Es handelt sich hier um ein Bordnetz für einen LKW,

wo außer Klimakompressor, Generator und Lüfter noch eine Wasserpumpe 58 vorhanden ist, die von einem Hydromotor 59 angetrieben ist. Im übrigen ist jeder Verbraucher hier von einem eigenen Hydromotor angetrieben. Derjenige für den Lüfter 42 trägt wiederum die Bezeichnung 41, derjenige für den Klimakompressor die Bezeichnung 30 und derjenige für den Generator die Bezeichnung 60.

Der Hydromotor 41 bzw. der Lüfter 42 wird in einem druckgeregelten Zweig 61 betrieben, d. h. der dem Hydromotor 41 zugeführte Druckmittelstrom wird durch ein Druckregelventil 62 zumessen. Für diesen Verbraucherkreis ist nur die Pumpe 11 zuständig.

Die anderen Verbraucherkreise sind der Pumpe 10 zugeordnet und werden alle über lastkompensierte Stromregelventile angesteuert, die gleich ausgeführt sind, wie im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1. Sie weisen also wiederum die Druckwaagen 20 und Wegeventile 65 auf. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 haben sie eine Drosselstelle 66, und zwar derart, daß die Druckwaagen so geschaltet werden, daß sich automatisch eine Prioritätenverteilung ergibt. Die Wasserpumpe 58 bzw. der sie antreibende Hydromotor 59 hat die höchste Priorität, dann folgt der Hydromotor 60 und als letztes der Hydromotor 30 für den Klimakompressor. Diese Wegeventile werden wiederum vom elektronischen Steuergerät 17 angesteuert. Der Stromregler der Wasserpumpe wird zudem in Fail-Safe-Schaltung betrieben, so daß bei Ausfall des Magneten die Pumpe auf maximale Drehzahl eingestellt wird, siehe hierzu die unterschiedliche Schaltstellung der Wegeventile 65.

Das Ausführungsbeispiel nach der Fig. 3 unterscheidet sich gegenüber dem vorherigen dadurch, daß nun nur eine Verstellpumpe 10A verwendet wird und sämtliche Verbraucher gleichberechtigt an die Förderleitung 14 angeschlossen sind. Sämtliche Stromregler ähneln denjenigen in Fig. 2, lediglich die Druckwaagen — bezeichnet mit 68 — sind anders ausgebildet, nämlich als 2-Wege-Druckwaagen. Die Drehzahlerfassung an der Motorwelle bzw. der Pumpe 10A ermöglicht die Berechnung des möglichen Pumpenstroms und schafft somit die Voraussetzung für ein Leistungsmanagement bei nicht ausreichender Pumpenfördermenge. Der Lüfter und die Wasserpumpe werden in Fail-Safe-Schaltung betrieben, so daß bei Ausfall der elektrischen Versorgung diese beiden Verbraucher auf maximale Drehzahl eingestellt werden, siehe die Schaltstellungen nach Fig. 2. Zur Verstellung der Pumpe 10A ist an deren Regler 10B eine Steuerleitung 70 angeschlossen, in welche je Hydromotor jeweils ein Wechselventil 71 angeschlossen ist, über das der höchste an einem Hydromotor herrschende Arbeitsdruck abgenommen und dem Regler 10B signalisiert wird. Jedes Wechselventil 71 ist zudem an die jeweilige Druckwaage angeschlossen.

Eine Variante des Ausführungsbeispiels nach Fig. 3 ist in Fig. 4 dargestellt. Die einzelnen Hydromotoren der Verbraucher werden über nicht lastkompensierte einfache Drosselventile 75 angesteuert. Da hierbei der Volumenstrom und damit die Drehzahl für jeden Verbraucher nicht mehr lastunabhängig eingestellt werden kann, wird über einen Drehzahlsensor an jedem Verbraucher ein Drehzahlregelkreis aufgebaut. Die Druckfassung der einzelnen Hydromotoren erfolgt wiederum wie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3, so daß die Pumpe 10A weiterhin hydraulisch angesteuert und eingestellt wird.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 zeigt eine weite-

re Vereinfachung eines hydraulischen Bordnetzes für einen LKW. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 entfällt hier die Steuerleitung 70 mit den Wechselventilen 71 und damit die hydraulische Verstellung der Pumpe 10C. Die Pumpe wird nun vom elektronischen Steuergerät 17 her gesteuert, es kann jedoch nur deren Volumenstrom eingestellt werden, da eine Information über die Druckverhältnisse im System fehlt. Die die Hydromotoren steuernden Proportionalventile 78 haben nun keine Drosselfunktion.

Eine Erfassung der Drücke im Verbraucherkreis ist jedoch im Ausführungsbeispiel nach der Fig. 6 gezeigt. Die Pumpe wird wiederum elektrisch angesteuert vom elektronischen Steuergerät, diesem werden aber über elektrische Leitungen 81, 82, welche an Drucksensoren 83, 84 angeschlossen sind, einmal die Drücke aus der Steuerleitung 70 — siehe Fig. 4 — und der Pumpendruckleitung 14 zugeführt.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 zeigt die einfachste Möglichkeit, die zuvor genannten Verbraucher zu versorgen. Die Pumpe 10 besitzt wiederum eine Saugdrossel 16, die Druckmittel über einen einfachen, hydromechanischen Dreiwege-Stromregler 80 derart zu den Hydromotoren 41 und 30 für Lüfter 42 und Klimakompressor 31 bzw. Generator 35 leitet, daß die beiden letzteren eine konstante Drehzahl aufweisen. Die Weiterlaufmenge und damit die Drehzahl des Lüfters 42 wird durch die Differenz des einstellbaren Druckmittelstromes des Stromreglers 80 bestimmt.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 kommt zusätzlich zum Dreiwege-Stromregler 80 noch eine elektrisch proportional verstellbare Drossel 81 zum Einsatz. Dadurch wird ein Leistungsmanagement möglich, d. h. die Pumpe muß nicht auf die Summe der Maximalleistung der beiden hydraulischen Zweige ausgelegt werden, sondern die Drehzahl am Klimakompressor und Generator kann zurückgenommen werden, wenn der Lüfter maximale Leistung benötigt. Die hiermit erreichbare Fail-Safe-Schaltung sorgt dafür, daß bei Spannungsausfall für die Drossel 81 der Lüfter vorrangig mit Druckmittel versorgt wird.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 ist eine Erweiterung des Bordnetzes um ein Konstantdrucknetz. Durch die Zuschaltung des Magnetventils 83 wird mit Hilfe einer zweiten Druckwaage 86 und einer Konstantdrossel 84 vor dem Magnetventil ein Konstantstrom zum Konstantdrucknetz 54 eingestellt. Der benötigte Druckstrom für das Konstantdrucknetz kann durch Nachregeln der Pumpe ausgeglichen werden.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 10 zeigt eine Lösung in der der Lüfterantrieb wieder durch einen Druckregler 87 gesteuert wird. Ein solcher Lüfterantrieb zeichnet sich durch hohe Stabilität aus. In diesem Beispiel werden der Klimakompressor und der Generator im Weiterlauf betrieben. Auch hier kann ein Leistungsmanagement vorgenommen werden, d. h. ein Zweig kann in seiner Drehzahl zurückgenommen werden, z. B. Generator, wenn der andere Zweig maximale Leistung benötigt, z. B. der Lüfter. Dadurch muß die Pumpe nicht auf die Spitzenlast beider Antriebe ausgelegt werden.

Für die Erfassung von Prozeßgrößen sind Sensoren vorgesehen. Je nach Anforderung an den einzelnen Antrieb kann die Erfassung einer Größe entfallen, wenn eine Steuerung des entsprechenden Antriebs ausreicht. So kann z. B. im Ausführungsbeispiel nach Fig. 10 die Erfassung der Lüfterdrehzahl entfallen, wenn die Steuerung der Drehzahl über den Druck im Temperaturregelkreis ausreicht.

Die Ausführungsbeispiele nach den Fig. 7 bis 10 zeichnen sich durch Verwendung einfacher, preiswerter hydraulischer Komponenten aus, z. B. Patronen.

# Patentansprüche

1. Hydraulisches Bordnetz für Fahrzeuge mit wenigstens einer von der Brennkraftmaschine desselben angetriebenen Pumpe (10, 11, 10A) für den Antrieb von Hydromotoren für den Lüfter (42) der Brennkraftmaschine, einen Klimakompressor und gegebenenfalls weiterer Verbraucher, mit einer Stromregleinrichtung (19), insbesondere zur bevorzugten Versorgung des Lüfters, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromregleinrichtung aus einer Druckwaage (20) und einem mit dieser in Wirkverbindung stehenden Proportionalventil (21, 65) besteht und daß die Pumpe (10) mit einer Saugdrossel (16) ausgestattet ist. 10
2. Bordnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem hydraulischen Antriebsnetz für den Hydromotor (30) des Klimakompressors ein 2/2-Wegeventil (50) zugeordnet ist, durch dessen Betätigung der Stromregler so eingestellt wird, daß ein mit einem Druckspeicher (26) ausgestattetes Konstantstromnetz bedient wird. 15
3. Bordnetz nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugdrossel (16) von einem elektronischen Steuergerät (17) angesteuert wird, dem verschiedene Werte aus dem Bordnetz eingegeben werden und das mindestens ein Signal an das Proportionalventil (21) des Stromreglers (19) übermittelt. 20
4. Hydraulisches Bordnetz für Fahrzeuge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lüfter (42) bzw. dessen Hydropumpe (41) über ein Druckregelventil (62) angesteuert wird, das vom elektronischen Steuergerät (17) entsprechende Signale erhält, und daß die Hydromotoren der anderen Verbraucher wie Klimakompressor, Generator, Wasserpumpe, über lastkompensierte Stromregelventile (64 bis 66) angesteuert werden und die Druckwaagen derselben so geschaltet sind, daß sich selbsttätig eine Prioritätsverteilung für Verbraucher ergibt, insbesondere den Hydromotor (59) für die Wasserpumpe (58). 25
5. Bordnetz nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe 10A für die Versorgung der Hydromotoren hydraulisch verstellbar ist und daß jedem Hydromotor ein Stromregler zugeordnet ist, der aus einer Druckwaage (68) und einem mit dieser in Wirkverbindung stehenden Proportionalventil (65) besteht, daß von jedem Proportionalventil eine Steuerleitung zu einer Signalleitung (70) führt, in welcher eine der Anzahl der Proportionalventile bzw. Verbraucher entsprechende Anzahl von Wechselventilen (71) angeordnet sind, die den jeweils höchsten Druck zur Stelleinrichtung (10B) der Verstellpumpe (10A) signalisieren, daß die Drehzahl der Pumpe dem elektronischen Steuergerät (10) eingegeben wird und daß die Proportionalventile vom elektronischen Steuergerät her einstellbar sind, dem im übrigen verschiedene Werte aus dem Bordnetz eingegeben werden. 30
6. Bordnetz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydromotoren mittels lastkompensierter, einfacher Drosselventile (75) angesteuert werden und daß an jede Verbraucherleitung eine zu einer Signalleitung führende Steuerleitung angeschlossen ist, daß die Signalleitung über eine der Anzahl der Verbraucher entsprechende Anzahl von Wechselventilen beaufschlagt ist und die hydraulische Stelleinrichtung der Pumpe (10A) betätigt, und daß die Drehzahl jedes Hydromotors über einen Sensor dem elektronischen Steuergerät eingegeben wird. 35
7. Bordnetz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Hydromotor nur ein Proportional-Wegeventil (78) zugeordnet ist, daß die Drehzahl jedes Hydromotors dem elektronischen Steuergerät (17) signalisiert wird und daß die Einstellung der Pumpe (10) über einen vom elektronischen Steuergerät gesteuerten Regler eingestellt wird. 40
8. Bordnetz nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß an die Signalleitungen mehrere Hydromotoren und an die Druckleitungen für die Hydromotoren Drucksensoren (82) angeschlossen sind, welche die Druckwerte in den Versorgungsleitungen für die Hydromotoren dem elektronischen Steuergerät eingeben, daß die Steuerventile für die Hydromotoren proportional vom elektronischen Steuergerät her ansteuerbar sind und daß die Drehzahlen der Hydromotoren ebenfalls dem elektronischen Steuergerät (17) signalisiert werden. 45
9. Bordnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einzige Pumpe (10) eine Saugdrossel (16) aufweist und daß den Hydromotoren (30, 41) ein einziger Dreiwegestromregler (80) zugeordnet ist. 50
10. Bordnetz nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß dem Dreiwegestromregler (80) eine elektrisch proportional verstellbare Drossel (81) zugeordnet ist. 55
11. Bordnetz nach Anspruch 9 und/oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein zusätzliches Konstantstromnetz (54) mit Dreiwegestromregler (86) vorgesehen ist, dem ein Magnetventil (83) mit vorgeschalteter Drossel (84) zugeordnet ist. 60

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

ert werden und daß an jede Verbraucherleitung eine zu einer Signalleitung führende Steuerleitung angeschlossen ist, daß die Signalleitung über eine der Anzahl der Verbraucher entsprechende Anzahl von Wechselventilen beaufschlagt ist und die hydraulische Stelleinrichtung der Pumpe (10A) betätigt, und daß die Drehzahl jedes Hydromotors über einen Sensor dem elektronischen Steuergerät eingegeben wird.

7. Bordnetz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Hydromotor nur ein Proportional-Wegeventil (78) zugeordnet ist, daß die Drehzahl jedes Hydromotors dem elektronischen Steuergerät (17) signalisiert wird und daß die Einstellung der Pumpe (10) über einen vom elektronischen Steuergerät gesteuerten Regler eingestellt wird.

8. Bordnetz nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß an die Signalleitungen mehrere Hydromotoren und an die Druckleitungen für die Hydromotoren Drucksensoren (82) angeschlossen sind, welche die Druckwerte in den Versorgungsleitungen für die Hydromotoren dem elektronischen Steuergerät eingeben, daß die Steuerventile für die Hydromotoren proportional vom elektronischen Steuergerät her ansteuerbar sind und daß die Drehzahlen der Hydromotoren ebenfalls dem elektronischen Steuergerät (17) signalisiert werden.

9. Bordnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einzige Pumpe (10) eine Saugdrossel (16) aufweist und daß den Hydromotoren (30, 41) ein einziger Dreiwegestromregler (80) zugeordnet ist.

10. Bordnetz nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß dem Dreiwegestromregler (80) eine elektrisch proportional verstellbare Drossel (81) zugeordnet ist.

11. Bordnetz nach Anspruch 9 und/oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein zusätzliches Konstantstromnetz (54) mit Dreiwegestromregler (86) vorgesehen ist, dem ein Magnetventil (83) mit vorgeschalteter Drossel (84) zugeordnet ist.



Fig. 2

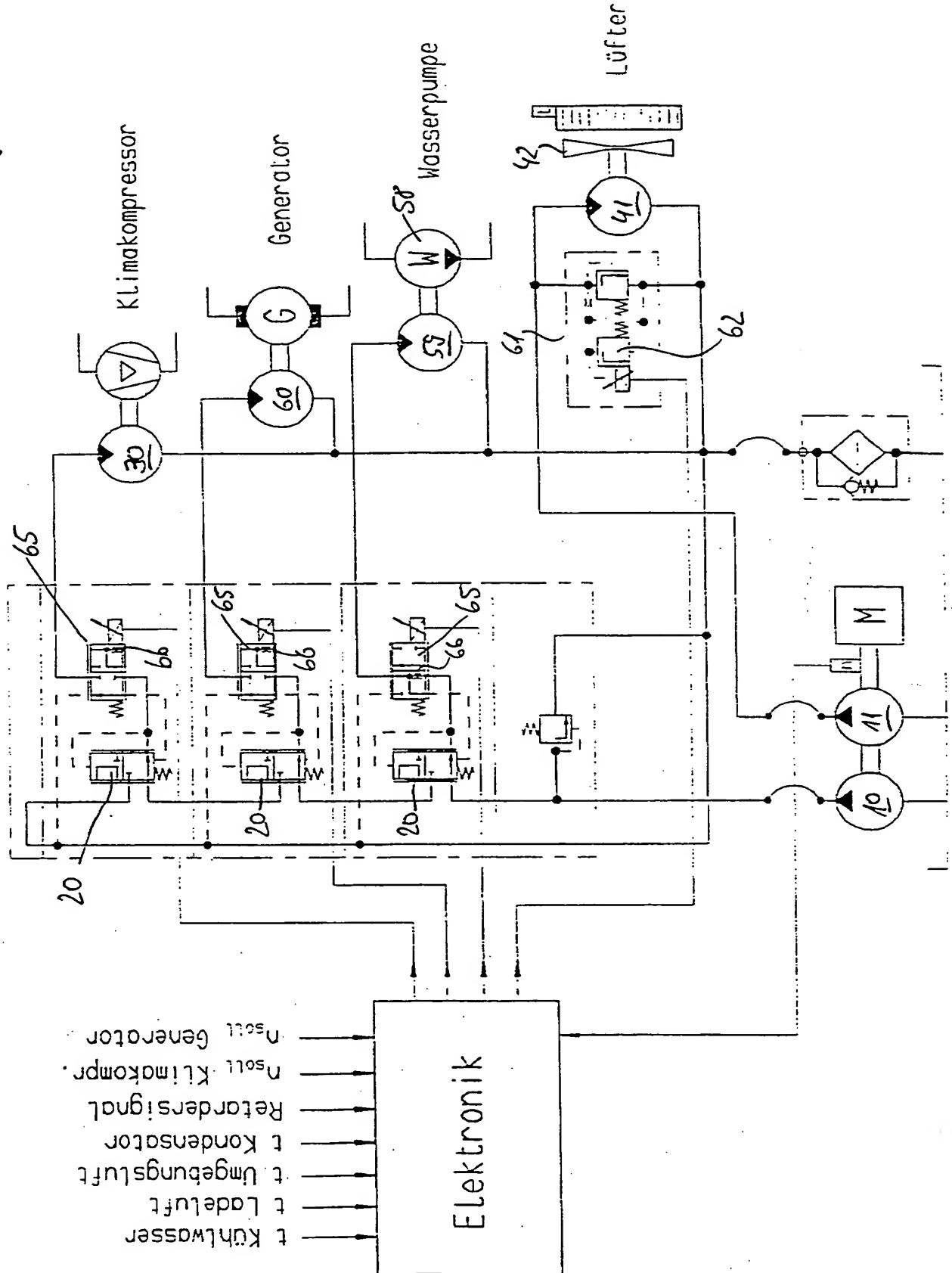


Fig. 3

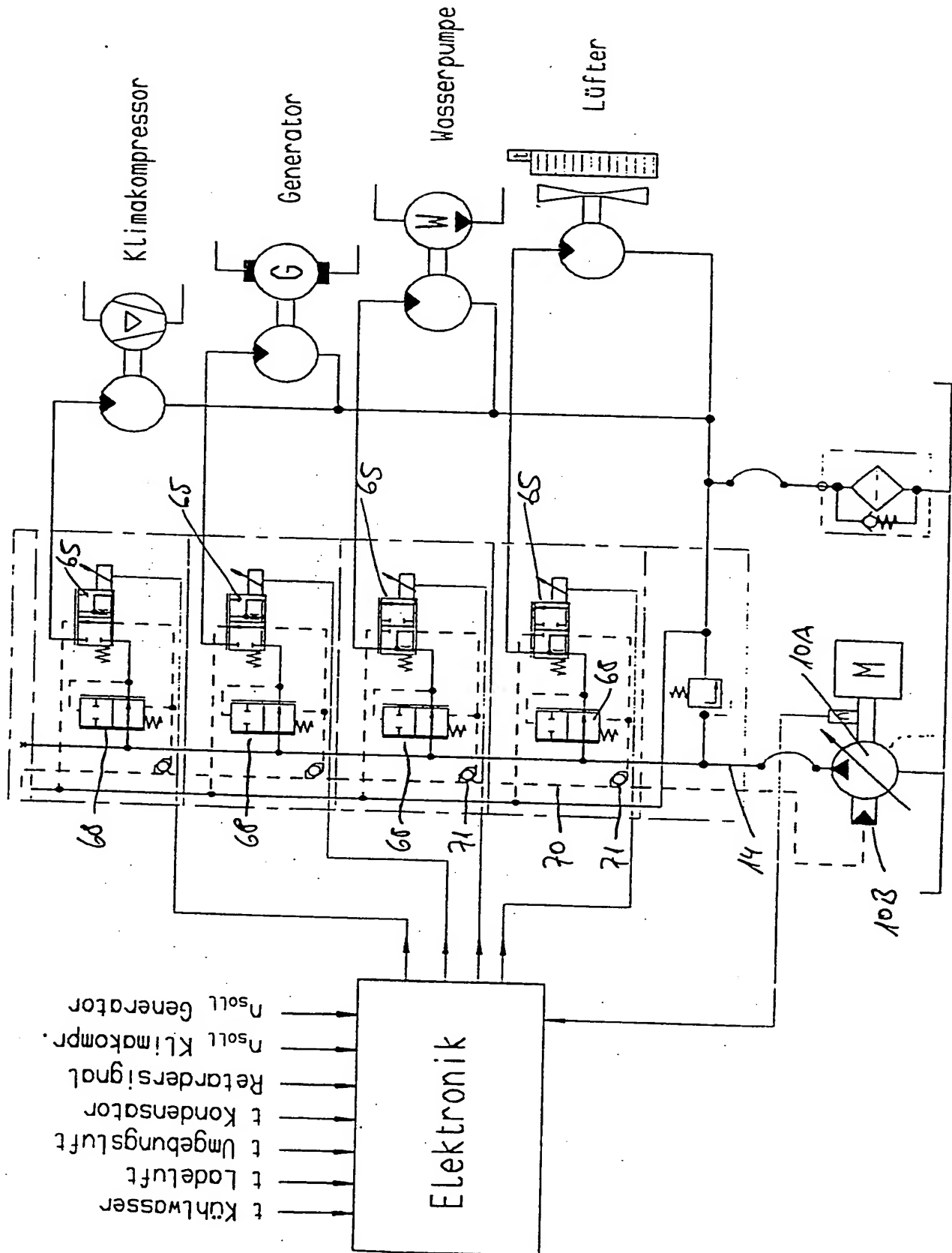




Fig. 4

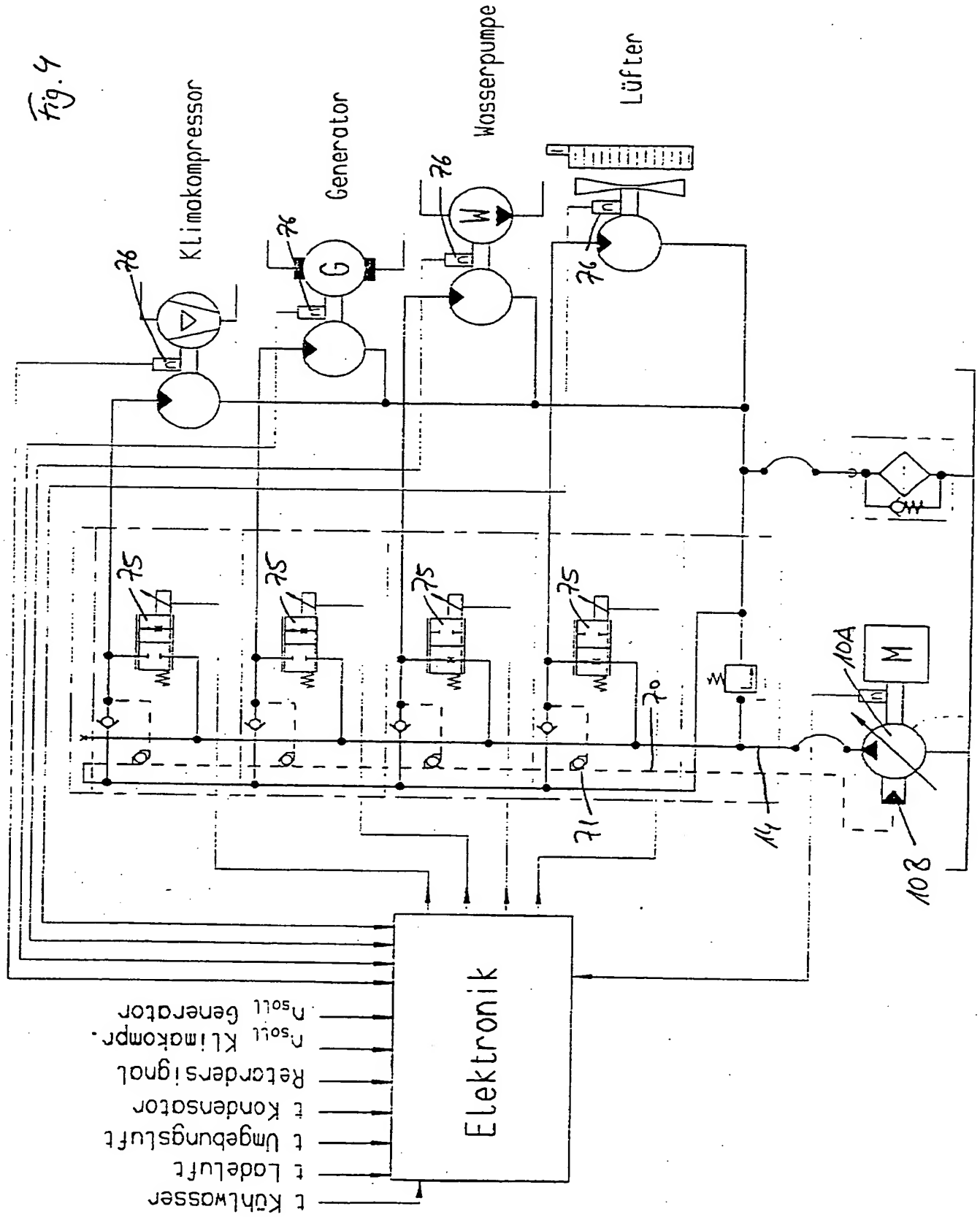
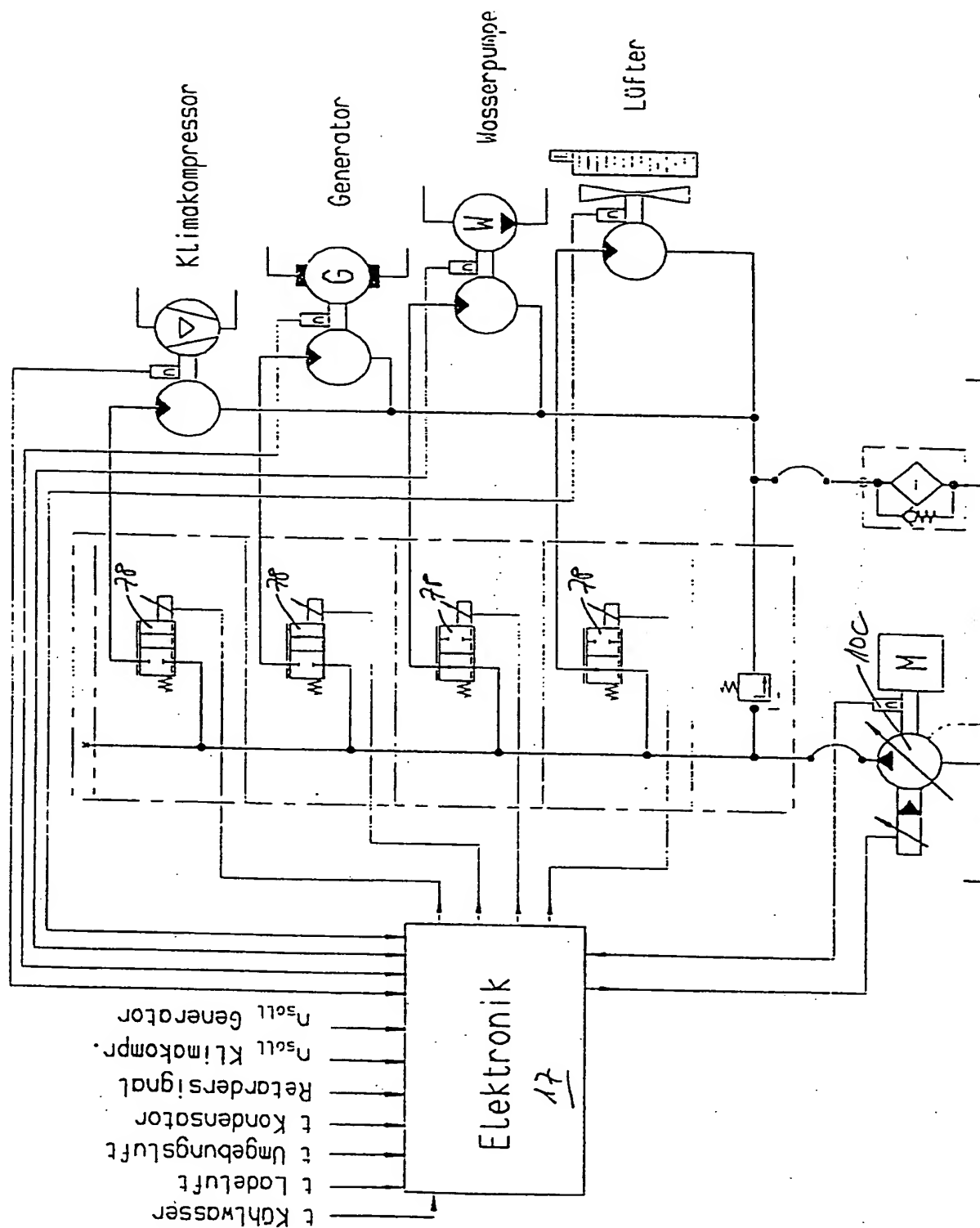
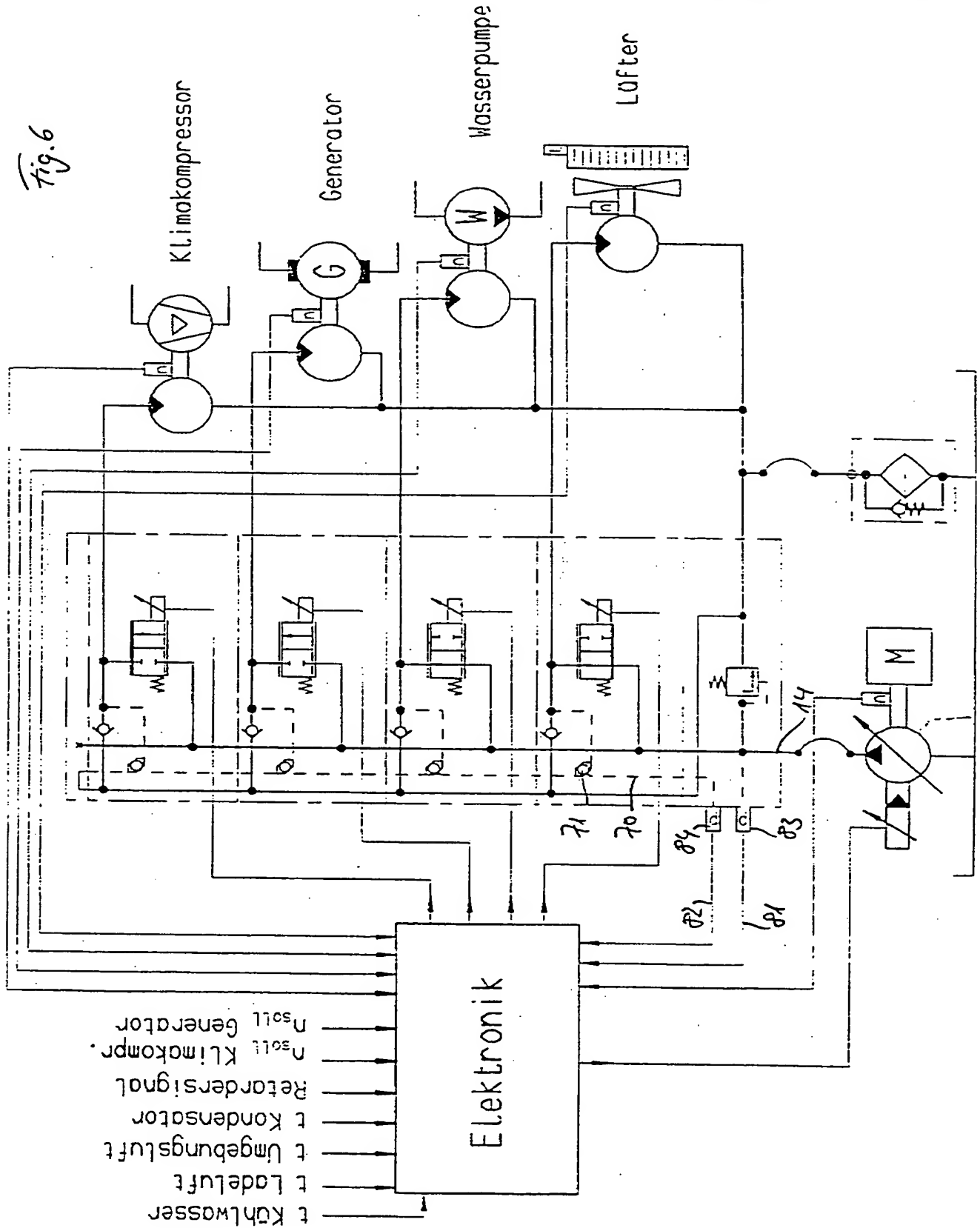
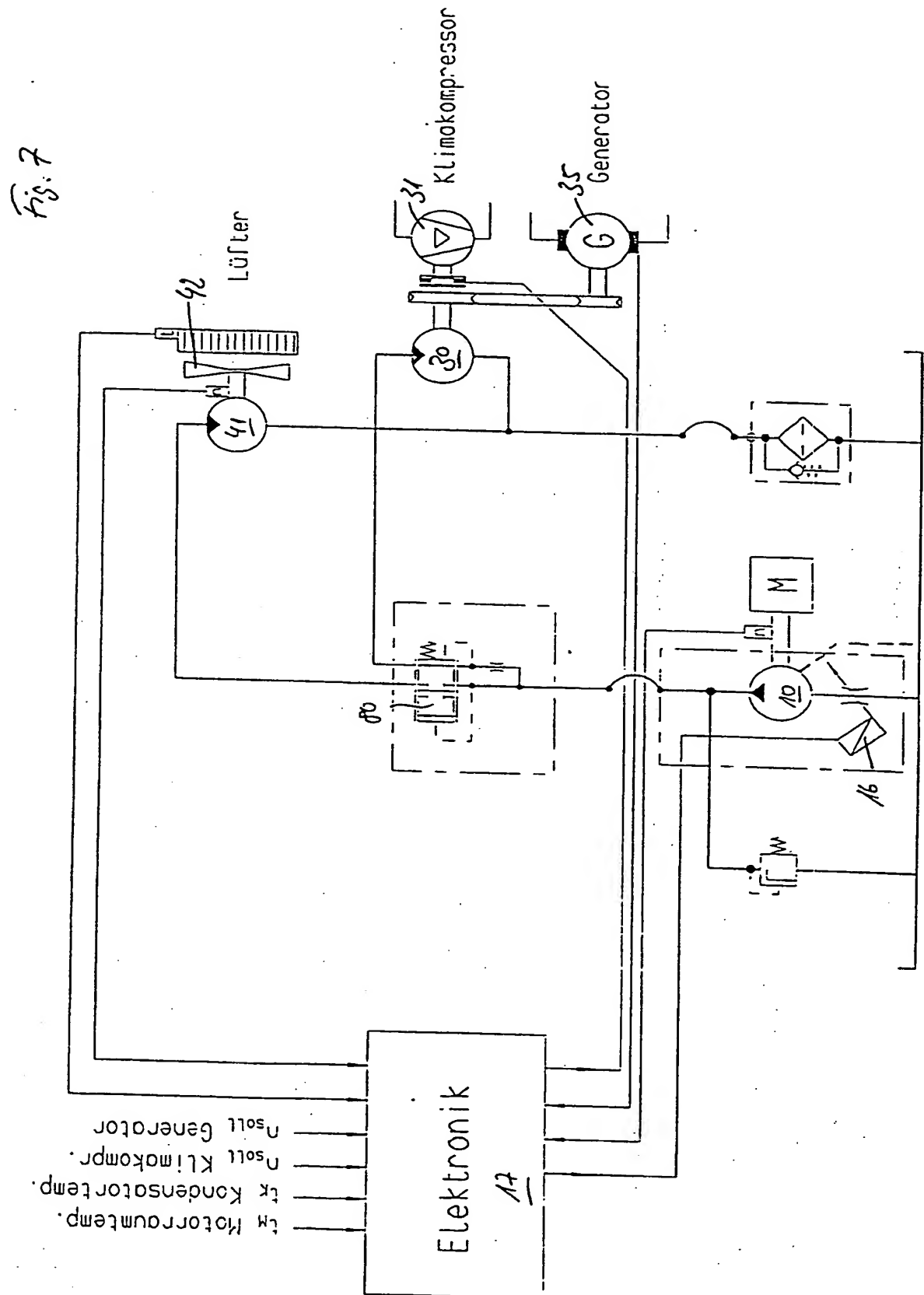


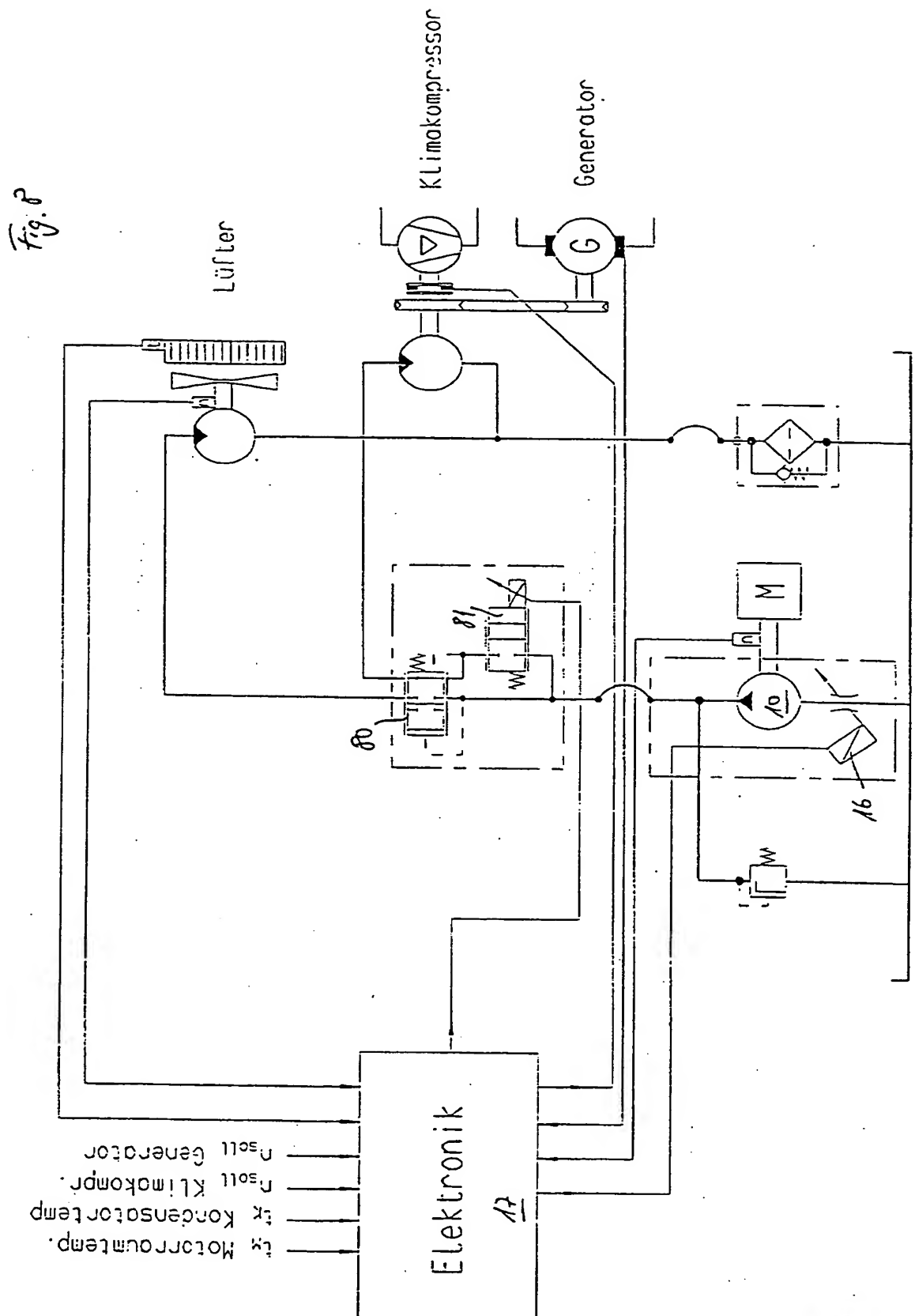
Fig. 5



**BEST AVAILABLE COPY**







BEST AVAILABLE COPY

Fig. 9

